

COVID-19パンデミックと 国際エネルギー情勢

特別講演

ITER/BA成果報告会2020

「新たな未来を創造する核融合エネルギー」

2020年12月22日

(一財) 日本エネルギー経済研究所 小山 堅

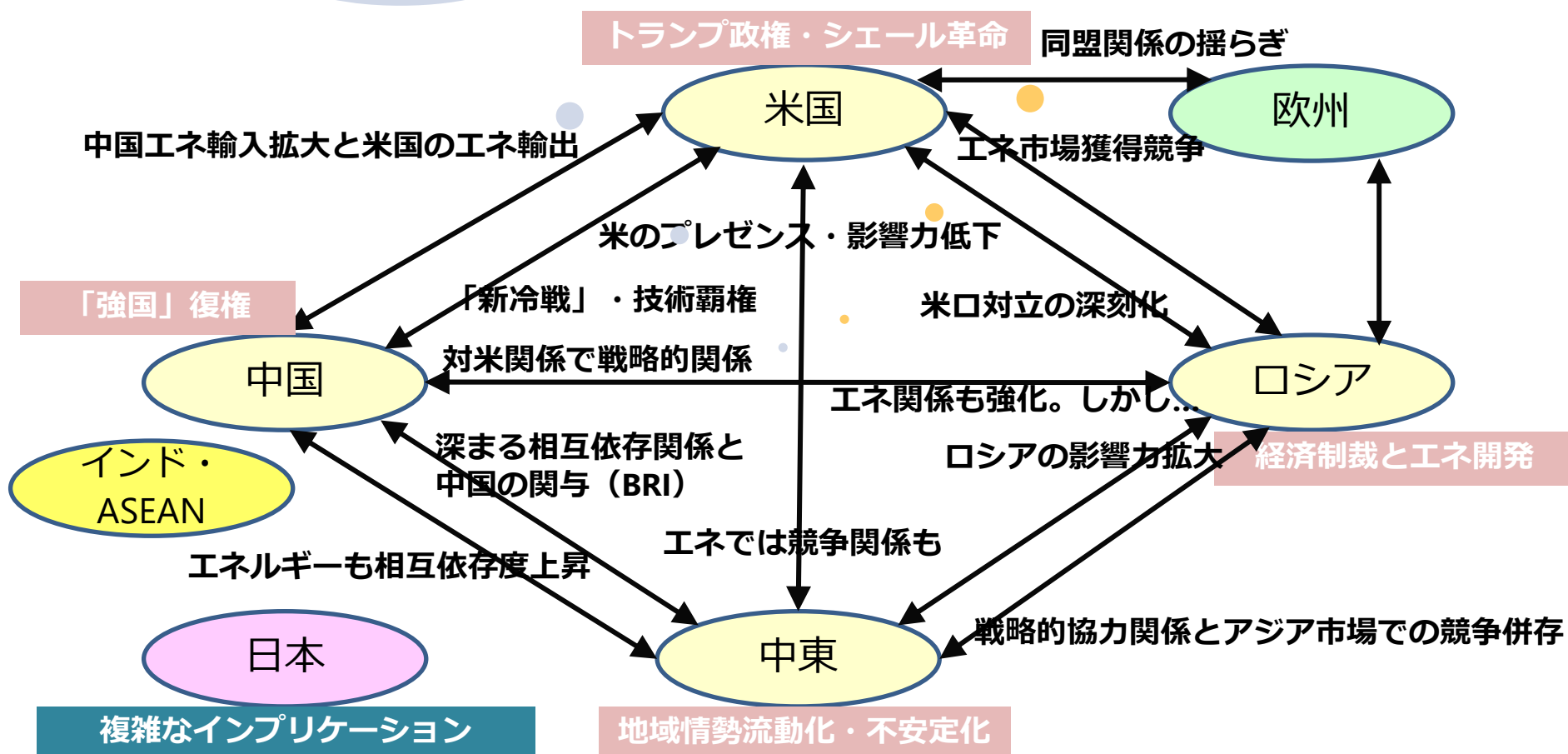
エネルギー問題を巡る新たな国際情勢

- コロナ禍で激動する国際エネルギー情勢
- 世界の需要・輸入の重心はアジアにシフト
- 高まるエネルギーを巡る地政学リスク
- シェール革命とトランプ政策で揺れる世界
- 注目される米国大統領選挙の帰趨とその影響
- 環境制約と持続可能性への課題
- 急速な技術進歩とイノベーションへの期待
- 不確実性・不透明感の高まり

最近の国際エネルギー情勢を巡る地政学

米大統領選、脱炭素と復興、
米中対立激化等の新情勢

COVID-19パンデミック
の甚大な影響



「バイデン政権」発足の場合のインパクト

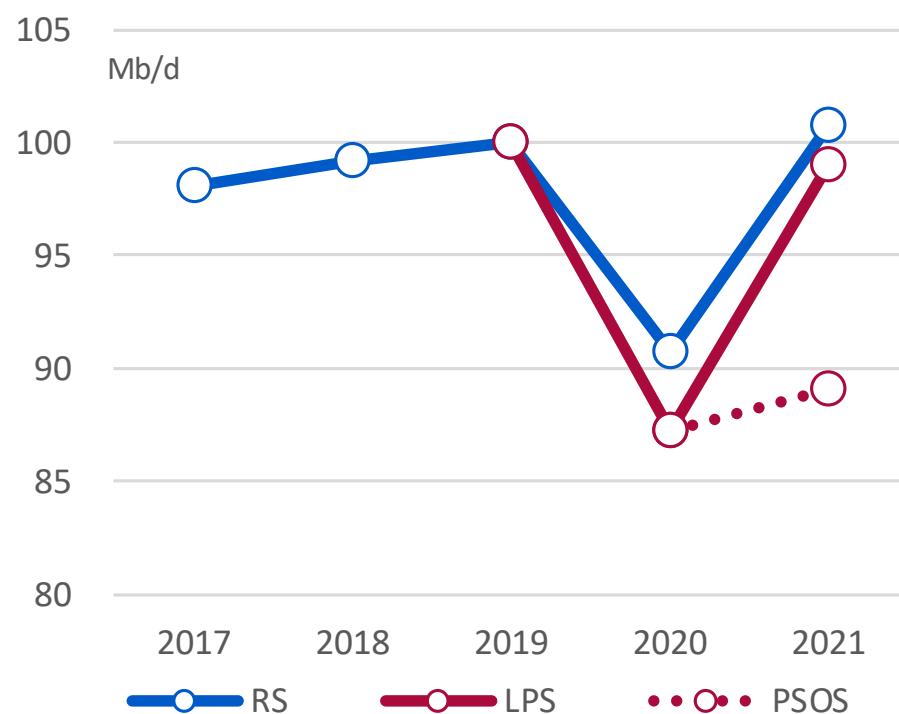
- オバマ⇒トランプ⇒バイデン、と「振り子」逆触れの面も
 - 気候変動対策の積極化（2050年カーボンニュートラル）
 - 対イラン政策の見直し（核合意への復帰？）
 - シェール開発への姿勢？（連邦所有地で掘削・フラッキング規制？）
- メッセージの変化は大きい。しかし...
- 注目されるジョージア州上院議員選決選投票
- 「ねじれ議会」の場合には、大統領令依存型に？
- エネルギー・環境問題の優先度は？
 - 最優先は、コロナ対策、経済復興、医療保険等
- 大統領・連邦政府に出来ることには一定の限界
- 他方で、州政府・企業の実組み、市場の力はそのまま続く

パンデミック下のエネルギー情勢を見る視点

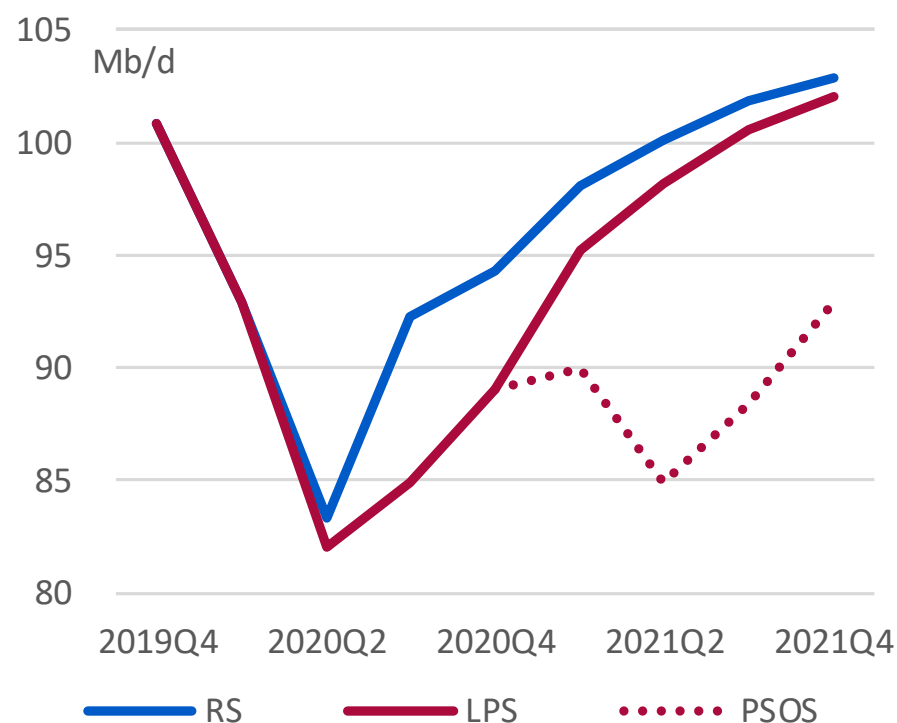
- パンデミックは終息に向かうのか、第2波・第3波は？
- 世界経済の落ち込みはどこまで悪化するのか、回復は？
- 「都市封鎖」や移動・外出制限の緩和・解除の先行きは？
- 低価格・供給過剰への供給側のレスポンスは？
- 低価格への需要側のレスポンスは？
- 低価格によるエネルギー投資・産業・産油国情勢への影響は？
- 「ポスト・コロナ」はエネルギー情勢に構造的影響を及ぼすか？

2021年に至る世界の石油需要（3シナリオ）

世界の石油需要

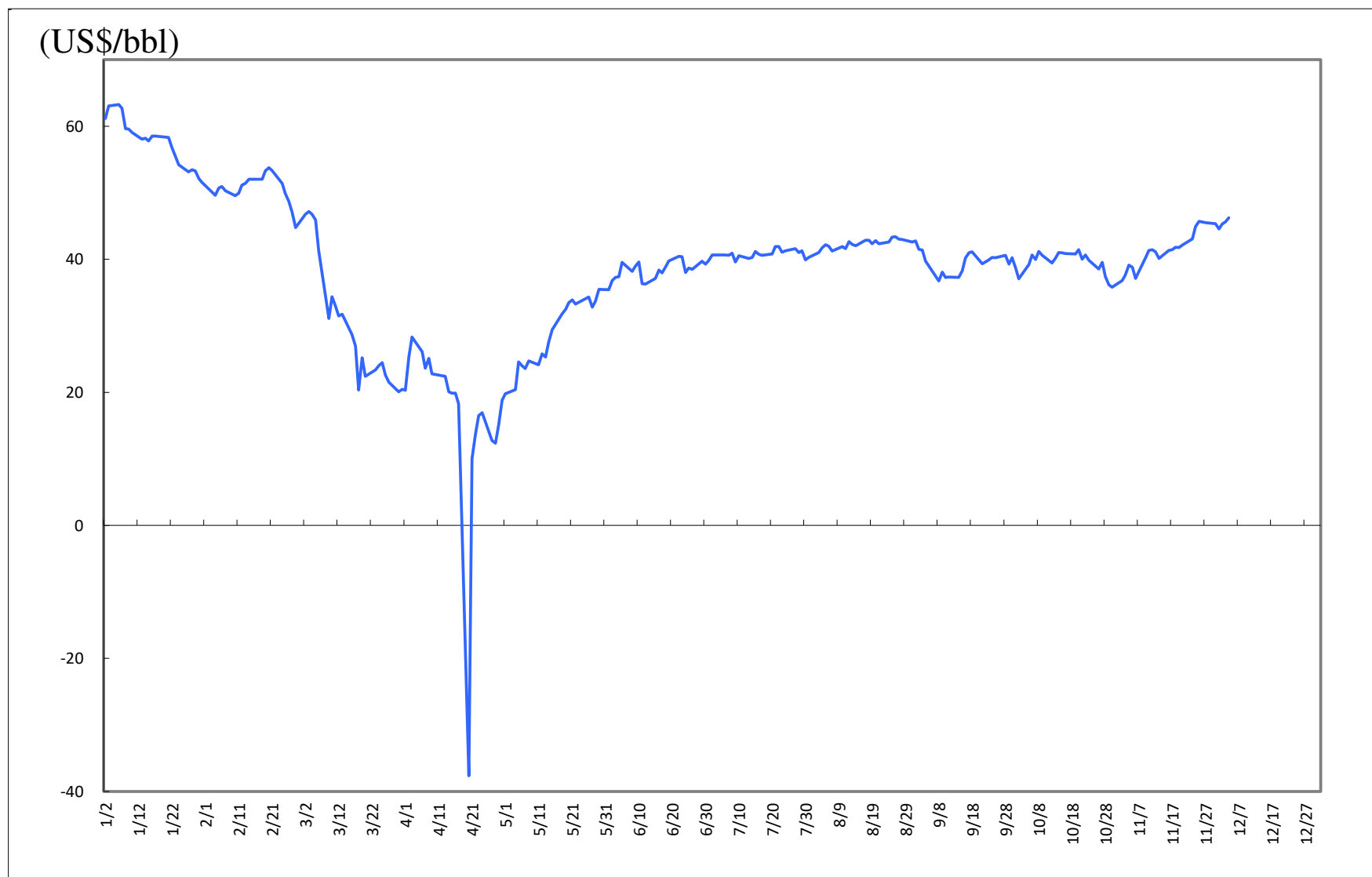


世界の四半期別石油需要



(注) RS: Reference Scenario、LPS: Longer Pandemic Scenario、PSOS: Pandemic Second Outbreak Scenario

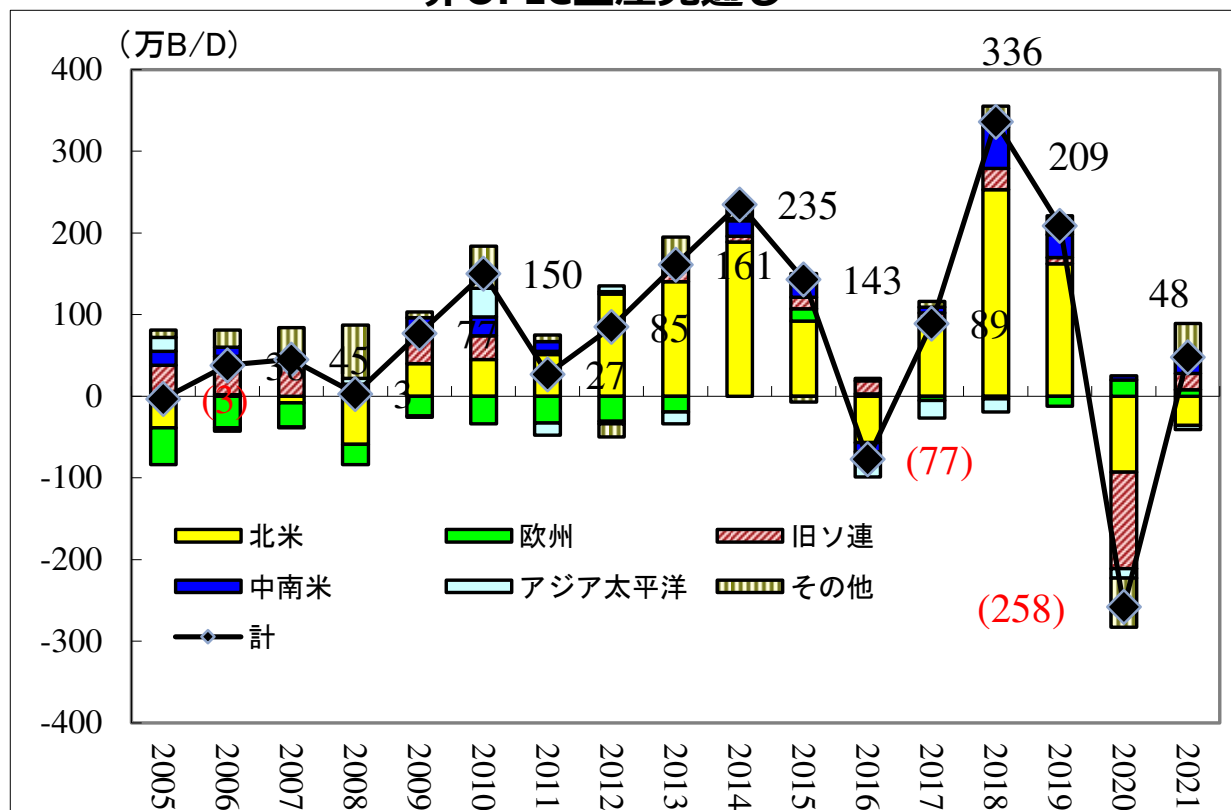
供給過剰でWTI価格は一時大暴落（マイナス価格も）



低価格に対応し、急速に進む生産低下

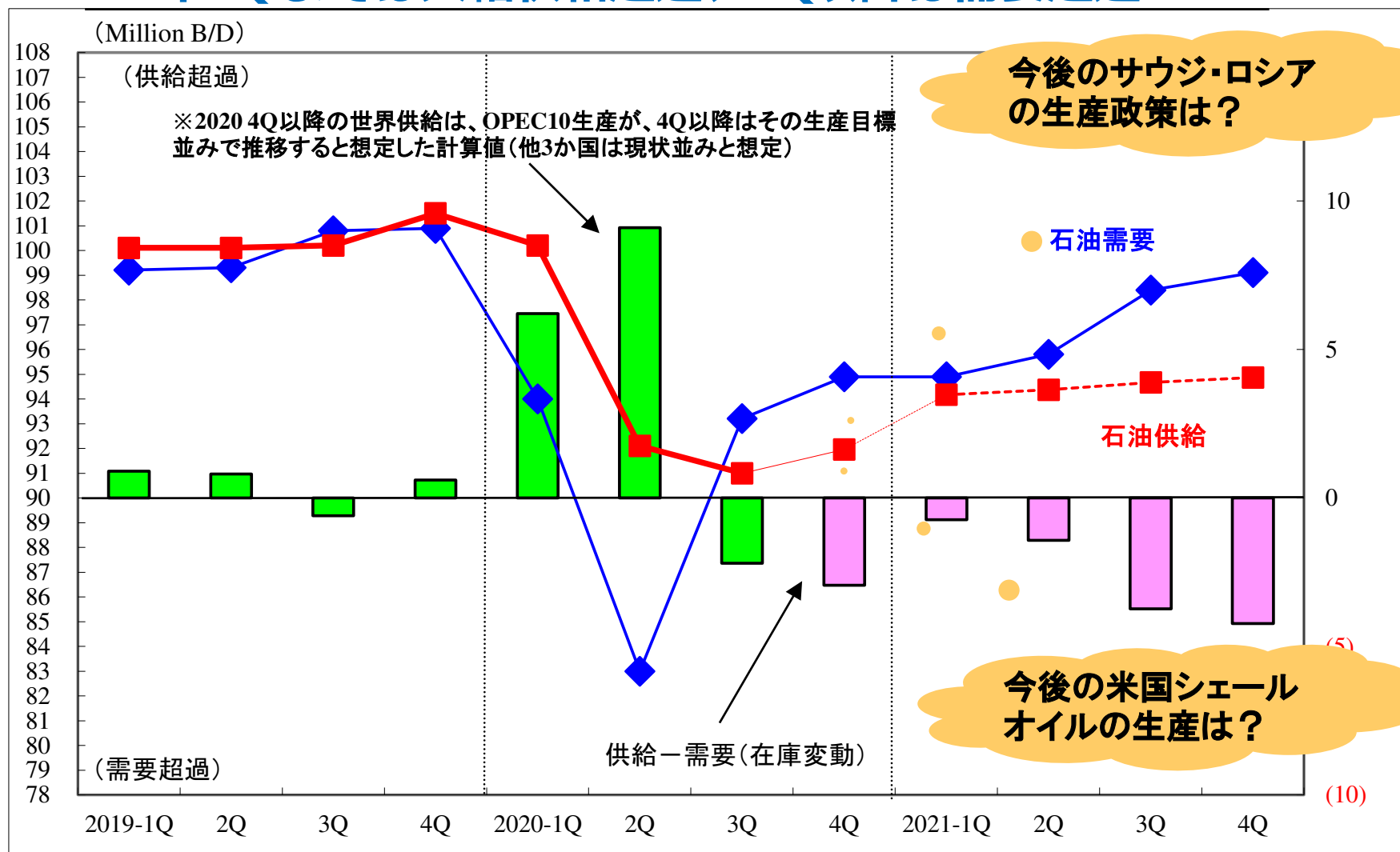
- 4月、OPECプラスで9.7MBDの生産削減に合意
- 5月、生産削減開始。OPEC10生産目標は20.6MBD（前月比10MBD強減）
- 6月の生産目標は19.4MBD（サウジ、UAE、クウェートが追加削減）
- 8月から、OPECプラスの減産幅を7.7MBDに縮小、2021年初からさらに縮小？
- 高コスト生産地域（米国等）は低油価で生産大幅減へ
- 2020年の非OPEC生産は前年比2.6MBD減へ

非OPEC生産見通し



2021年までの石油需給見通し

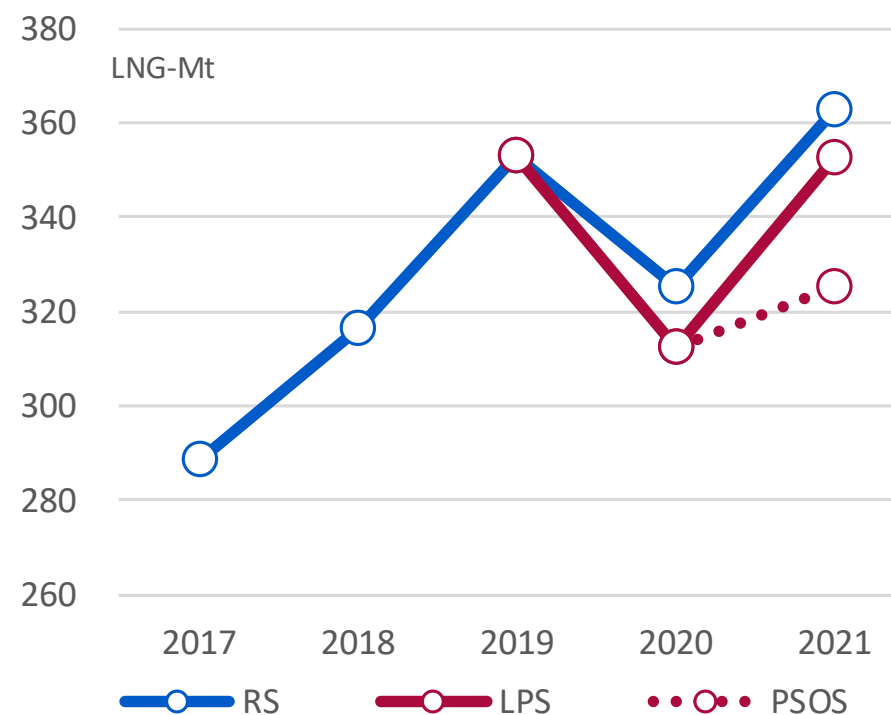
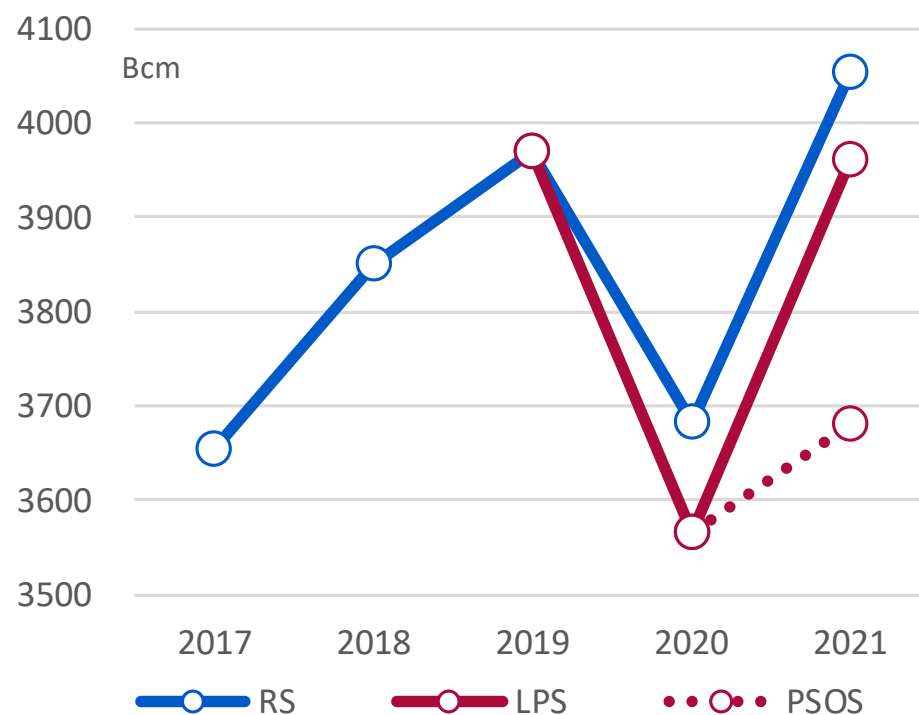
2020年2Qまでは大幅供給超過、3Q以降は需要超過？



2021年に至る世界のガス・LNG需要（3シナリオ）

天然ガス需要

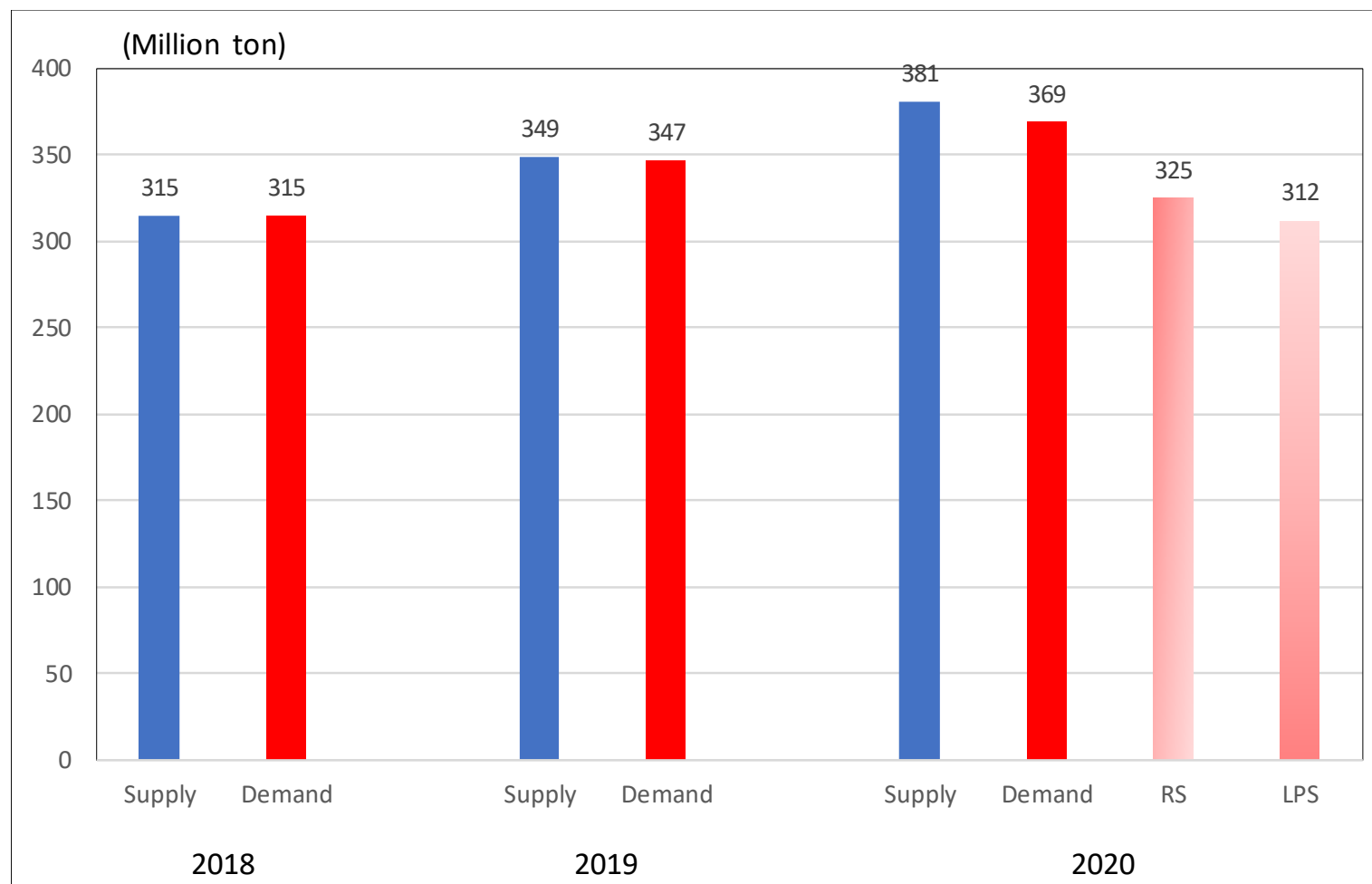
LNG需要



(注) RS: Reference Scenario、LPS: Longer Pandemic Scenario、PSOS: Pandemic Second Outbreak Scenario

需要低下で需給緩和加速する世界のLNG市場

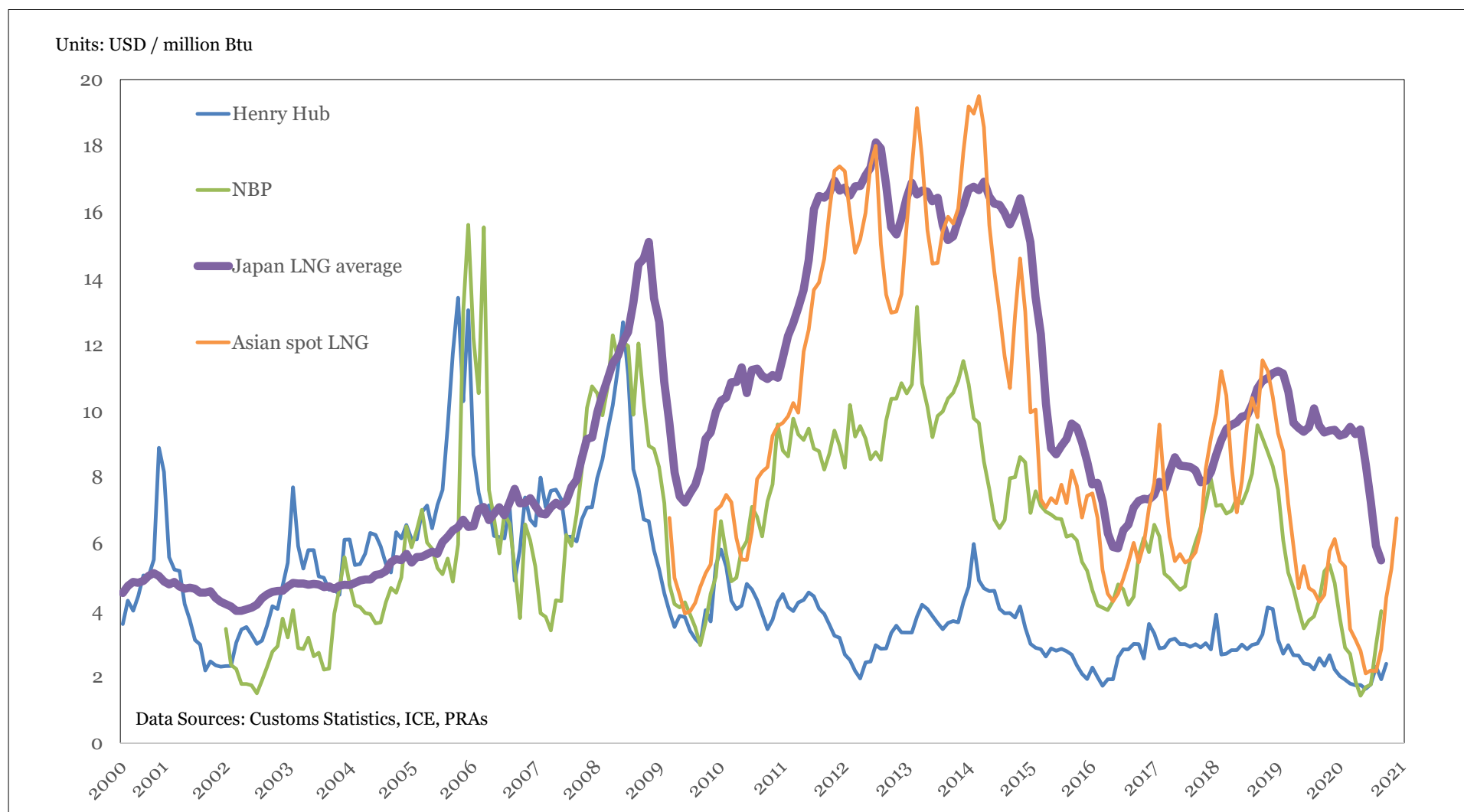
2020年は当初から供給過剰予測、需要減でさらに悪化



(注) 2020年のRSは世界経済3%マイナス、LPSは6%マイナス

世界の地域別ガス価格

アジア向けLNGスポット価格は供給過剰で一時大幅下落、長契も低下



(出所) US EIA他

国際エネルギー産業と産油国への影響

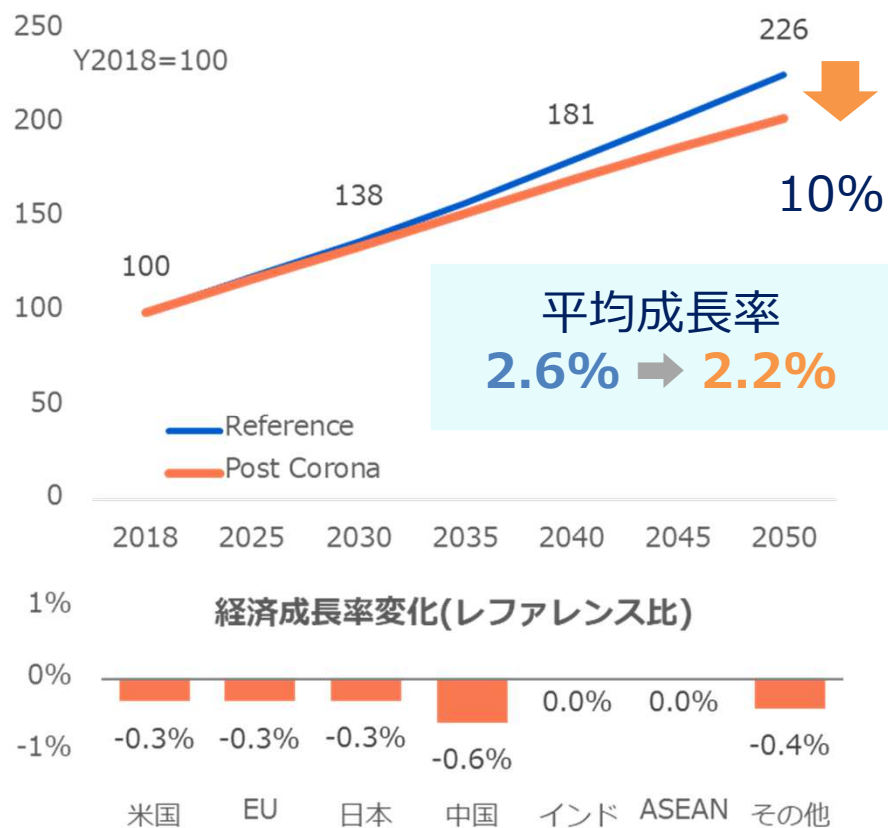
- 需要減少と価格低下で、IOC・NOCともに経営には大打撃
 - コスト削減と支出抑制で全体としては投資大幅削減
 - 低価格・低需要期間の長さ次第で、さらなる経営努力も必要に
 - 産油国経済も需要低下・価格下落で大幅な落ち込み
 - 自国でのCOVID-19拡大がさらなる追い打ちも
 - 経済悪化・窮乏化で、国内体制・政治情勢に影響する可能性も
-
- 現時点では大幅供給過剰だが、将来の不安定化が播種される状況

“ポストコロナ・世界変容シナリオ”の策定

レファレンスシナリオ	現在までのエネルギー・環境政策等を背景とし、これまでの趨勢的な変化が継続するシナリオ	
ポストコロナ・世界変容シナリオ	コロナウイルス感染拡大によって引き起こされた政治・経済・社会のあり方の変化が、そのまま維持・強化されていく世界。気候変動対策強化は継続。ただし、取り組み状況は国・地域で「まだら模様」に。	
	安全保障の重視	デジタル化の進展
感染拡大による意識の変化	・ 感染対策を契機に、自国民の安全確保の重要性を再認識 ・ 自給体制を含むサプライチェーンの見直し	・ 人の移動・接触が控えられ、リモートでの活動が増える ・ 密を避ける社会。大都市から地方移住への兆し
変化が加速	・ 米中関係悪化。国家間の政治的な緊張は相対的に高くなる ・ 自国第一主義と同盟国重視。自由貿易体制からの離脱が進む	・ 経済のリモート活動を支える情報通信技術の進展が加速 ・ リモートワークが定着。海外渡航も控えられ、輸送需要は伸び悩む
変化の帰結	・ 世界経済は減速。中国の製造拠点がインド・ASEANに流出 ・ エネ供給多様化・自給率向上への取り組み強化。エネ技術覇権の競争も。	・ 社会のデジタル化が進み、電力需要が増加 ・ 輸送用燃料である石油需要が大きく低下

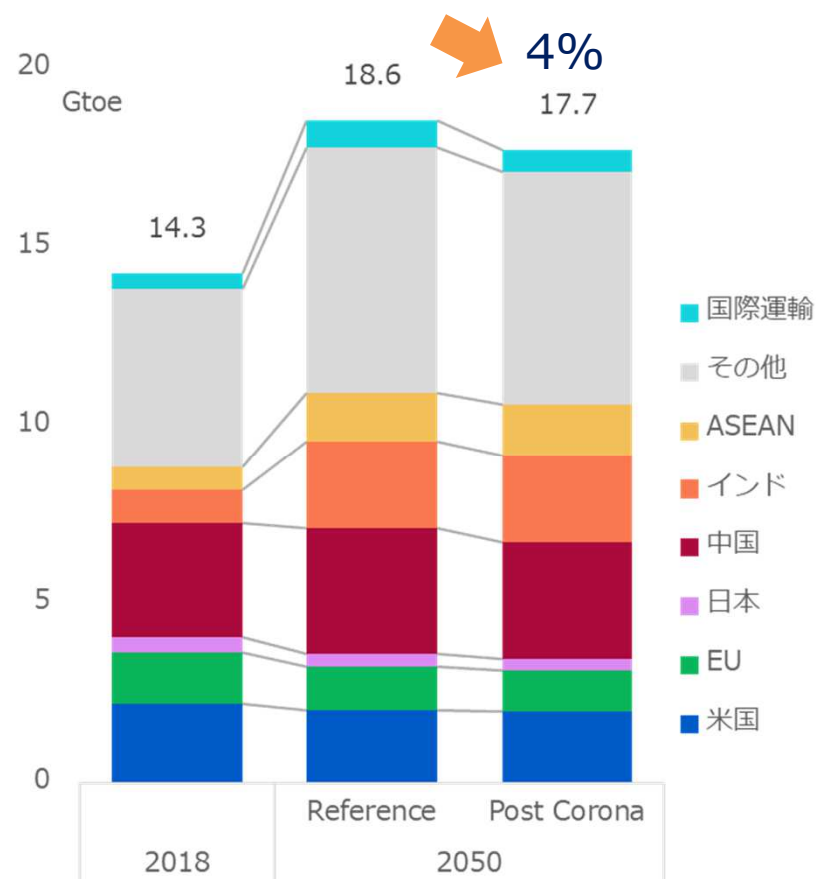
経済成長は減速し、エネルギー需要も抑制

❖ GDP



参考) 1929年の世界恐慌の際は、3年間で約10%のGDPが失われた。

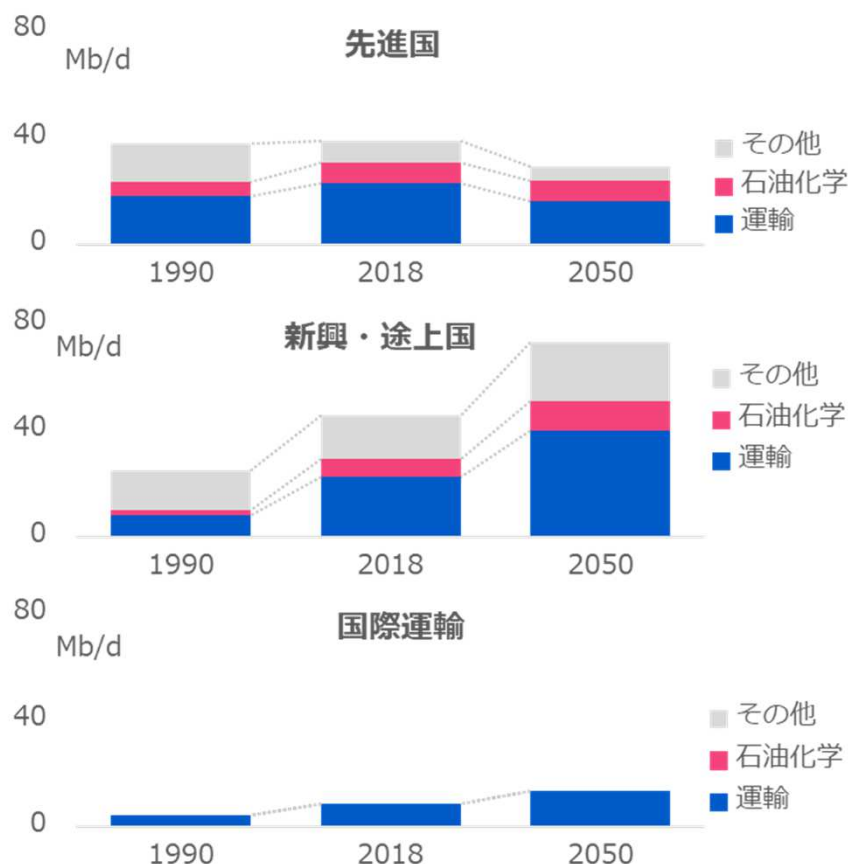
❖ 一次エネルギー需要



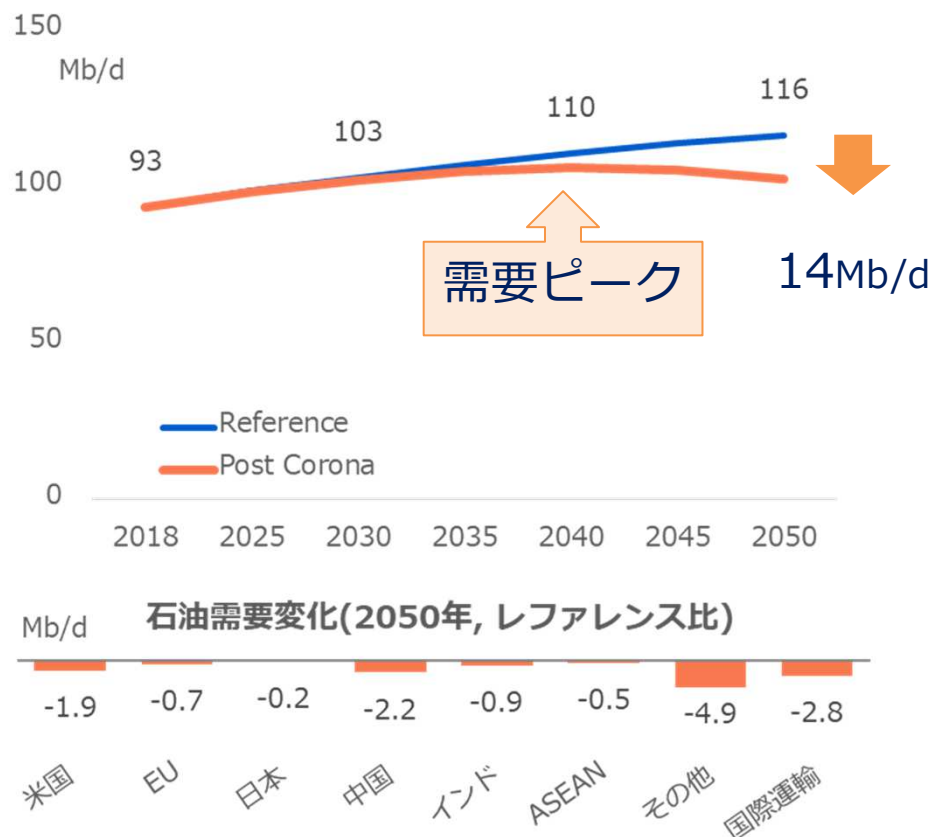
注) EU(欧州連合)に英国は含まれていない。以下同じ。

輸送停滞で石油需要はピークを迎える

❖ 用途別石油需要(レファレンス)

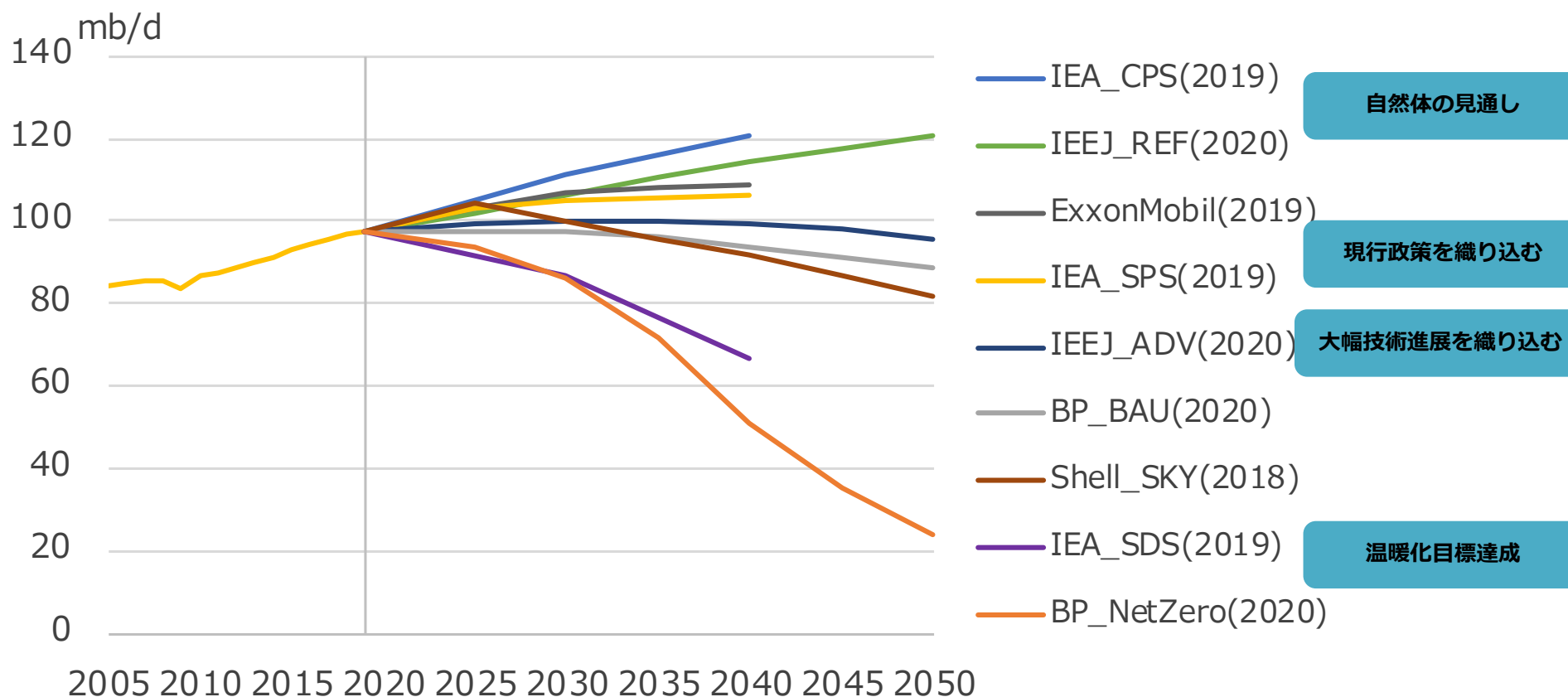


❖ ポストコロナの石油需要



参考) 自動車の電動化が急速に進んだ場合は、2030年頃にピークを迎えると試算(IEEJアウトルック2018)。

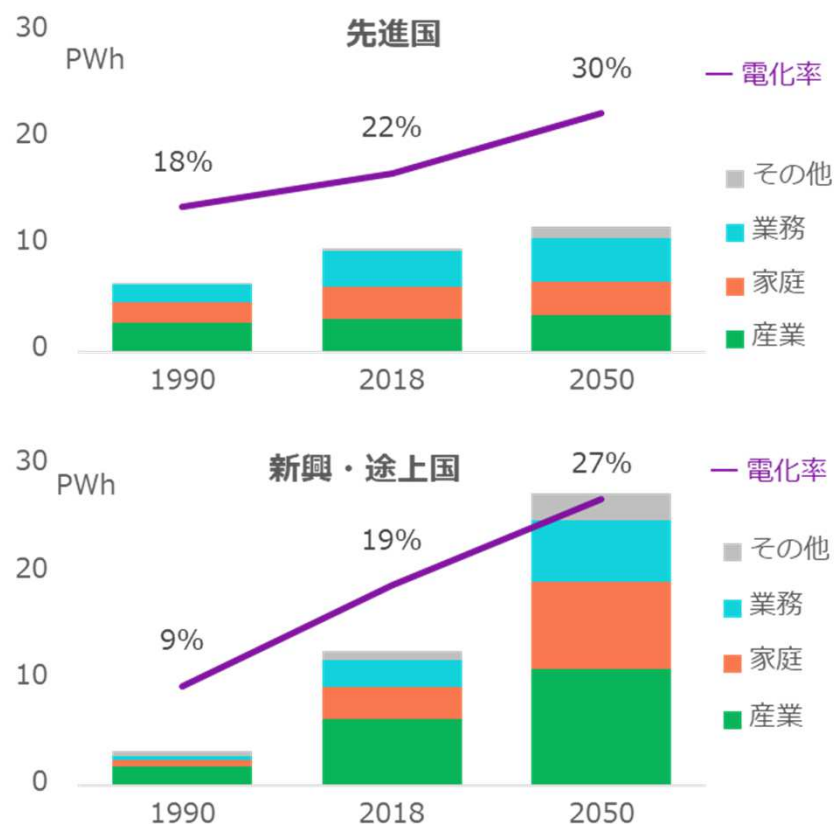
参考：各種の代表的長期石油需要見通しの比較



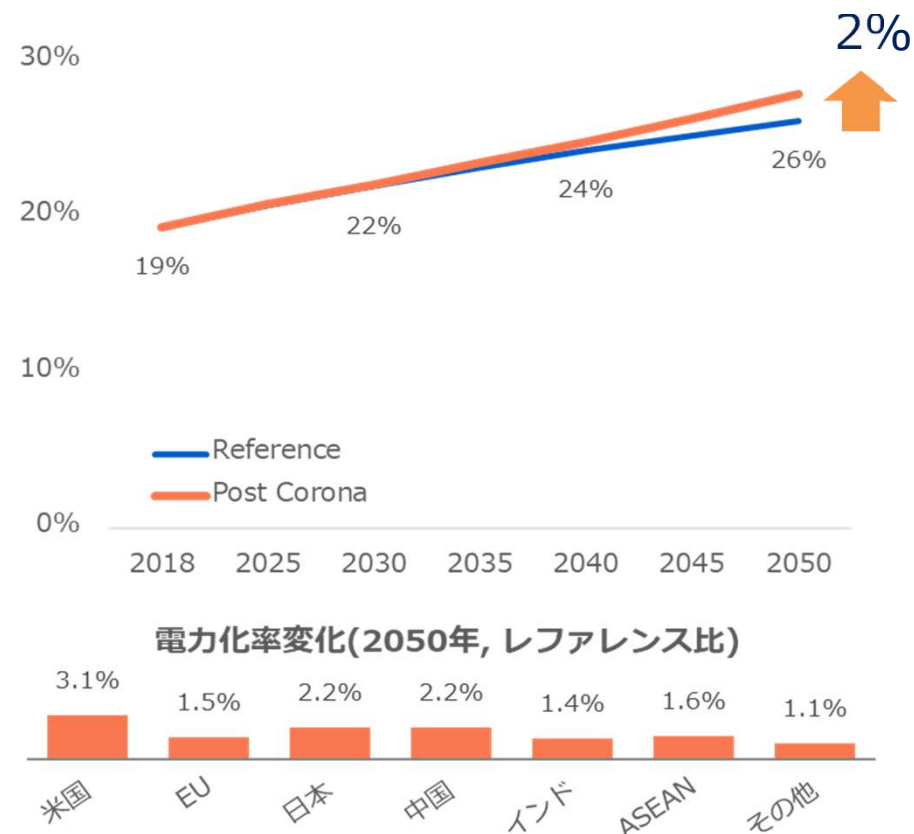
出所：川上恭章（日本エネルギー経済研究所）作成（2020年10月）に筆者加筆

社会のデジタル化(DX)で電力化率が上昇

❖ 電力最終需要 (レファレンス)



❖ ポストコロナの電力化率



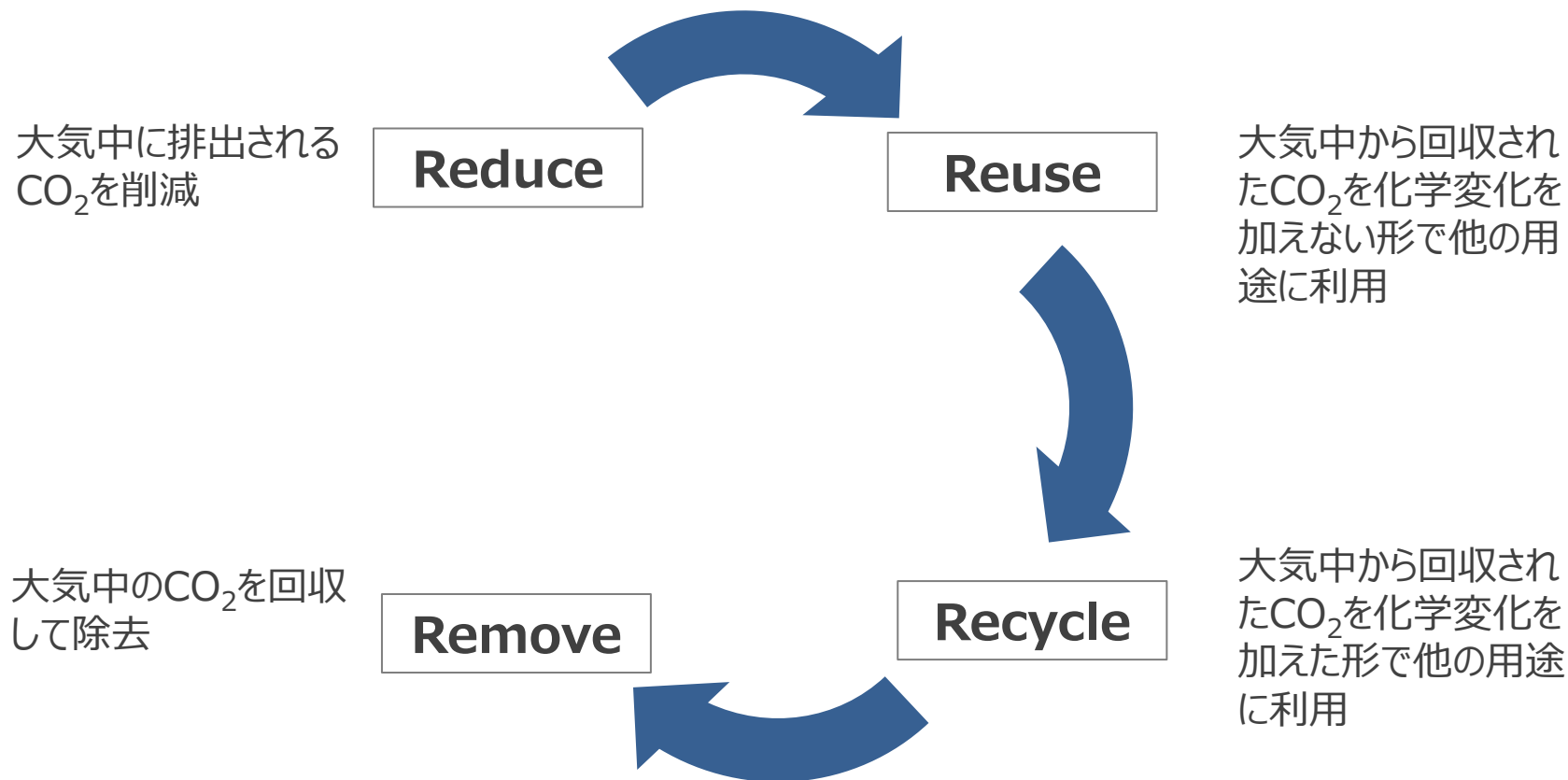
重要性高まる電力セクターでの「4D課題」

- Decarbonization : 大幅な温室効果ガス排出削減にどう取り組むか
- Deregulation : 規制緩和・自由化がもたらす変化への対応
- Digitalization : デジタル社会で電力は一層重要に。しかし...
- Decentralization : 分散化社会への変化にどう対応するか
- これら4つの課題は、相互に複雑に関係。時には相反も。
- 同時に、電力価格のAffordabilityや電力安定供給は変わらぬ重要テーマでもある。
- 変動型再生可能エネルギーの大幅拡大、自由化の影響、Cyber securityなど、新たなリスク・脅威も念頭に置いた戦略の必要性。

カーボンニュートラルを巡る主要国の動き

- EUは2050年カーボンニュートラル目標と「グリーンディール」でのコロナ復興を目指す
- 中国、9月に、2060年カーボンニュートラル目標表明
- 日本、10月に菅総理が2050年カーボンニュートラル目標表明
- バイデン政権発足となれば米国も2050年カーボンニュートラルへ
- 日・米・EU・中国・韓国だけで、世界のエネルギー起源CO2排出の58%（2019年）
- 気候変動対策強化への国際的なモメンタムに影響
- その実現には先進国でも課題。まして途上国・新興国においては？
- 省エネ徹底＋非化石推進、電力化促進＋電力ゼロエミは必至。
- しかし、水素など革新的エネルギー・アプローチが不可欠。
- 「移行コスト」の最小化も重要に。

炭素循環経済(Circular Carbon Economy)とは



炭素循環経済 (Circular Carbon Economy : **CCE**) とは、大気中に存在するCO₂を循環構造に見立てて、全体を俯瞰する包括的な観点から削減を進めていく考え方

利用可能な技術は全て活用するという観点から、大気中の炭素削減策を、削減 (Reduce)、再利用 (Reuse)、再循環 (Recycle)、除去 (Remove) の4つの「R」の技術で進めるものとする。

炭素循環経済/4Rシナリオにおける想定

❖ シナリオの想定条件（ベースはいずれも本アウトルックの技術進展シナリオ）

4R分類	シナリオで想定する技術	想定内容
Reduce	ブルー水素*の発電利用	技術進展シナリオにおいて2050年時点でCCSがついていない石炭火力発電の50%にブルー水素発電（ブルー水素を原料としたアンモニアの利用も含む）を導入
	輸送部門におけるブルー水素の利用	技術進展シナリオにおける2050年時点の道路部門の輸送用需要の20%をブルー水素に転換
	ブルー水素を利用した水素還元製鉄	2050年時点の先進国および中国・インドの粗鋼生産の25%にブルー水素を用いた水素還元製鉄技術を導入
	セメント生産量の削減	石炭灰や石灰石焼成粘土などの混和剤を活用することで2050年時点の世界のセメント生産量を25%削減
Reuse	CO ₂ 集中利用による藻類系バイオ燃料の増産	技術進展シナリオにおける2050年時点のバイオディーゼルの生産量が50%増加
Recycle	CO ₂ 吸着コンクリート	2050年時点の世界のコンクリート生産の50%にCO ₂ 吸着技術を導入
	合成メタン	技術進展シナリオにおいて2050年時点でCCSがついていないガス火力発電の燃料の50%を、合成メタン（ブルー水素及びグリーン水素**由来）で代替
Remove	炭素回収・貯留（CCS）	ブルー水素製造に要するCCSを追加で実施

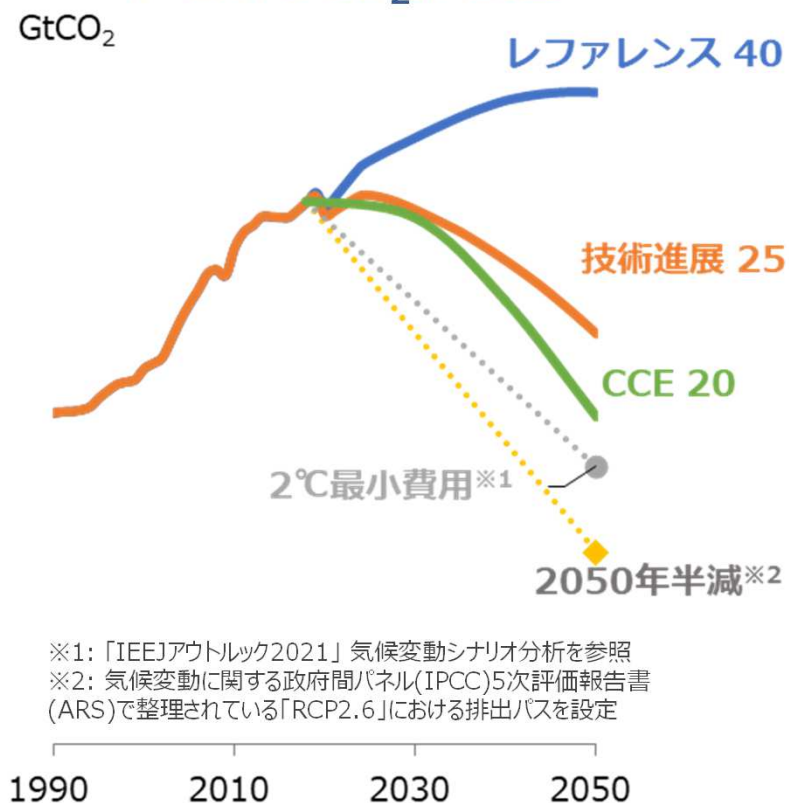
*ブルー水素：化石燃料と原料として、生産時に排出されるCO₂をCCSで回収貯留して生産する水素

**グリーン水素：再生可能エネルギーによる電力を用いて製造する水素

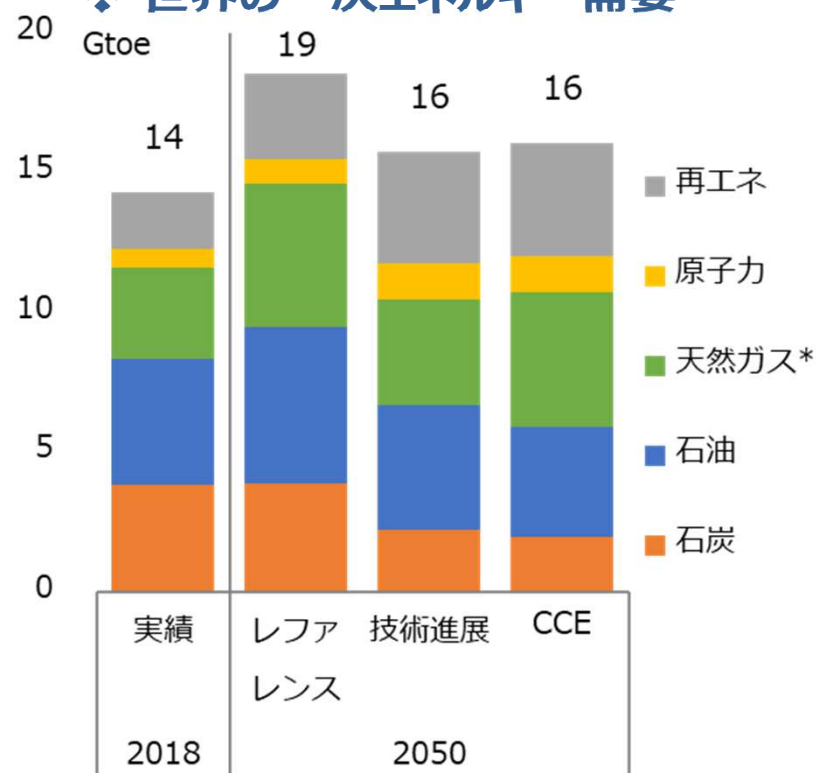
上記想定は、本アウトルックの技術進展シナリオの想定に加えて、化石燃料利用を脱炭素化するという観点から、4Rの技術が最大限導入されるケースを一定の前提を置いてシナリオとして想定したもの

化石燃料消費量は変わらず排出量は大きく減少

❖ 世界のCO₂排出量



❖ 世界の一次エネルギー需要



*CCEシナリオは合成メタンを含む

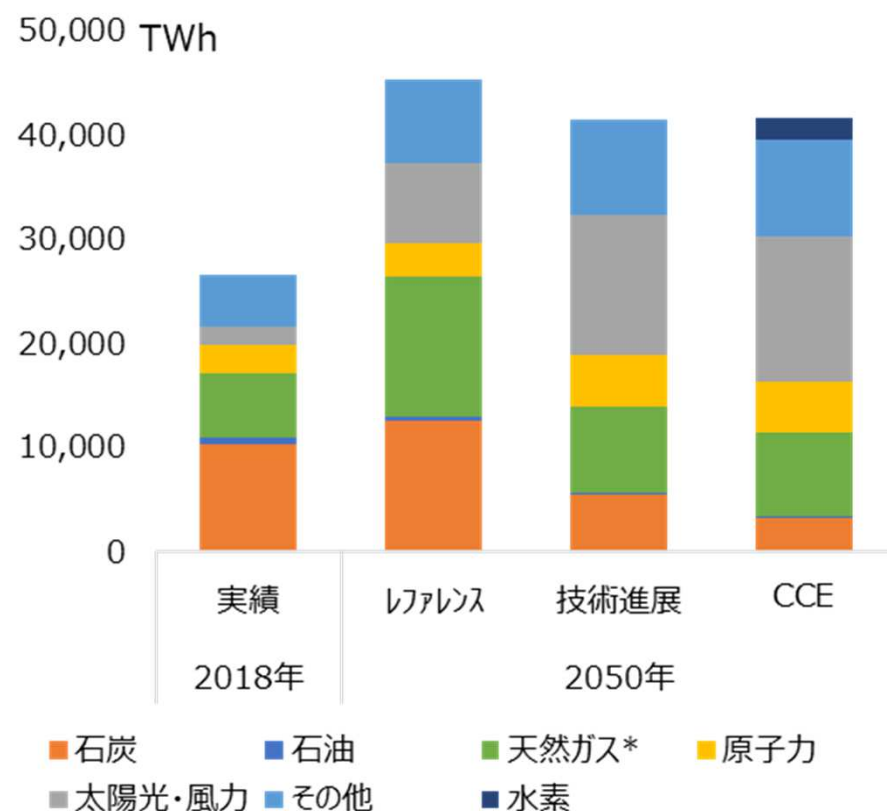
CO₂排出量は、技術進展シナリオからさらに 5 Gt削減され、2°C費用最小化パスに近づく。

一次エネルギー需要における化石燃料全体に対する依存度は技術進展ケースとほぼ同じ（67%）だが、化石燃料間では、石油・石炭から主なブルー水素の原料となる天然ガスへの振替が発生する。

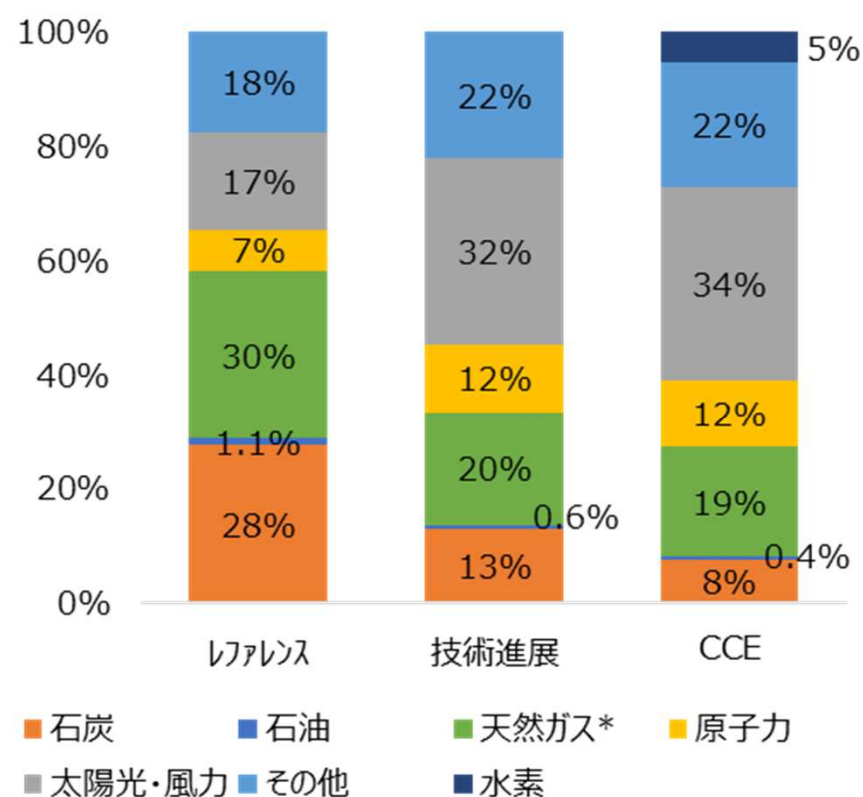
化石燃料消費は全体として大きく変わらない中で、CO₂の排出量は大幅に削減される。

電源構成では水素が石炭を一部代替

❖ 世界の発電電力量構成



❖ 世界の2050年時点での電源シェア



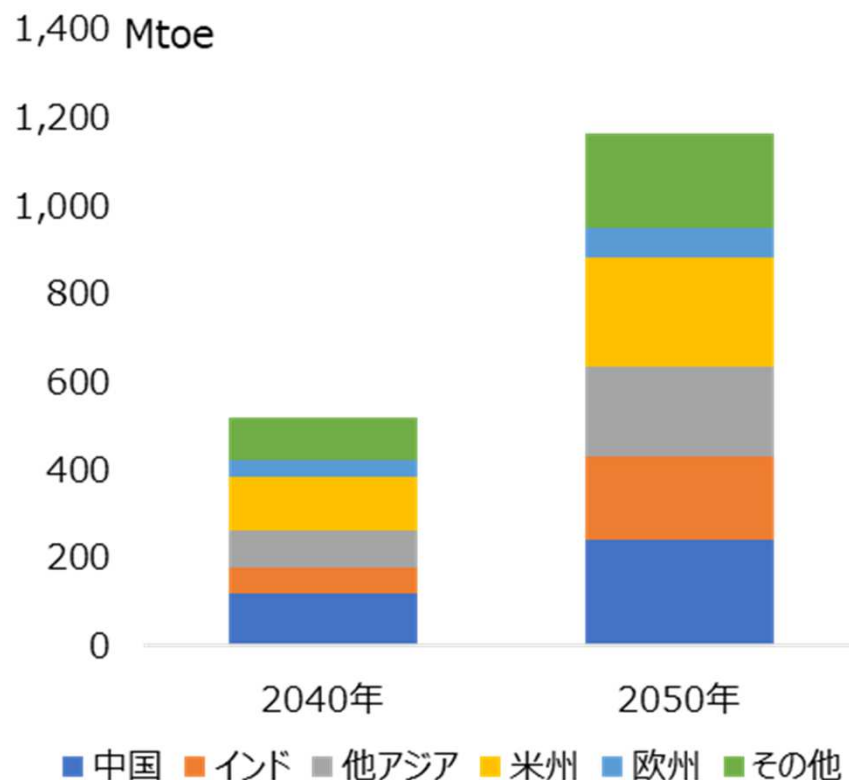
*CCEシナリオは合成メタンを含む

*CCEシナリオは合成メタンを含む

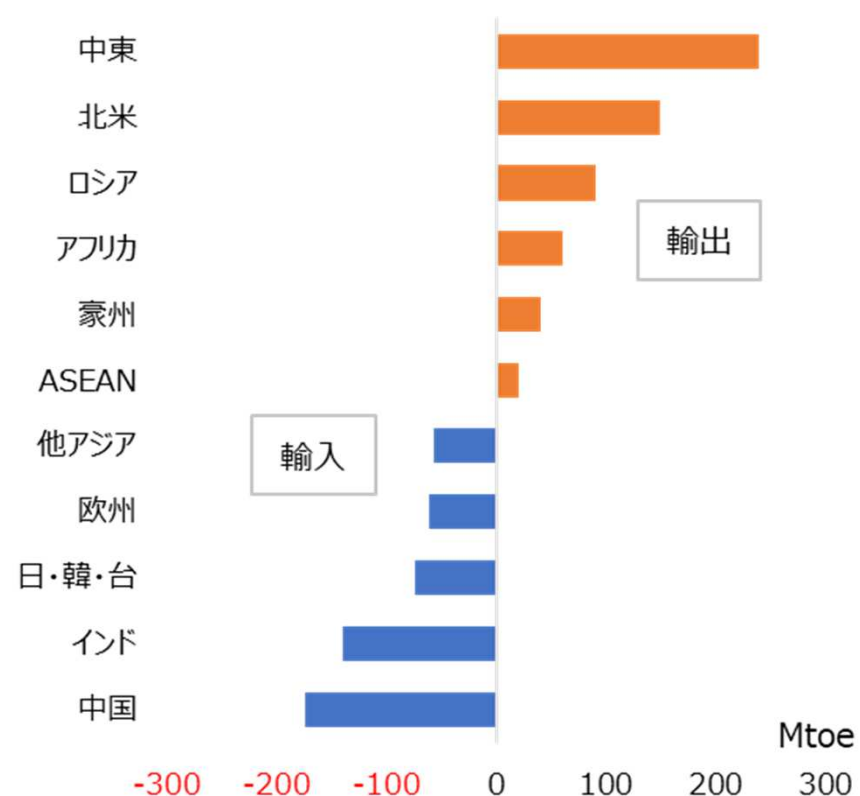
- 石炭火力のシェアが低下し、化石燃料火力の構成比は技術進展シナリオの34%から27%に低下
- 水素発電の構成比は2050年時点で5%を占める。

水素需要はアジアを中心に拡大

❖ 世界の水素需要見通し



❖ 世界の水素輸出入 (2050年時点)



- 本シナリオでは世界の水素需要はアジアを中心に拡大
- 国内にブルー水素生産能力がない国は海外からブルー水素を輸入。主要なブルー水素の供給源は、豊富な化石燃料資源を有し、CCSを行うことができる中東や北米、ロシアなどになる

Energy Transitionへの影響

- 19世紀：産業革命の進展で、自然エネルギーから石炭へ
- 20世紀：「石油の世紀」へ
 - ✓ その背景には、石油の持つ経済性・利便性・供給可能性・利用技術進歩など
- 1970年代：石油危機を契機とした脱石油政策の展開
 - ✓ エネルギー安全保障対策で、OECDで強力な政策が実施され、石油代替へ
- 21世紀：「石油の世紀」から次は「何の世紀」になるのか
 - ✓ 環境問題への対応、エネルギー安全保障への対応
 - ✓ 再エネ・先進自動車など新たな技術開発と普及
 - ✓ 新たな（非在来型）資源利用の可能性
- ポスト・コロナの構造変化がEnergy Transitionを左右する可能性
- Energy Transitionにおける勝者決定に影響する技術覇権の激化

日本のエネルギー政策課題

- 策定されたエネルギーミックスの実現・実行
- 原子力再稼動
- 電力・ガスシステム改革
- 化石燃料の安定供給確保
- 再生可能エネルギーの適切な促進と省エネルギーの更なる深掘り
- エネルギー政策と整合性を持った環境政策
- 新情勢に対応する国際エネルギー戦略の強化
- 次期エネルギー基本計画策定に向けた議論の開始
 - 新情勢への対応（コロナ禍、米国次期政権、菅政権誕生）
 - 目標年次（2050年から振り返る？）
 - 3E目標？（カーボンニュートラル目標はすでに提示）
 - 新しいエネルギーミックス？
 - 個別政策（原子力、再エネ、石炭、LNG、石油、省エネ、水素等）

まとめ

- 国際エネルギー市場には、短期・中長期ともに、大きな不確実性。
 - 注目されるポスト・コロナのエネルギーの将来像
 - 国際エネルギー情勢を取り巻く厳しい地政学環境
 - 低・脱炭素への取組みはどう進むのか
 - 高まる非化石エネルギーへの期待。しかし化石エネも重要な役割を持ち続ける
 - 世界のエネ政策、環境政策、技術進展でエネルギー需給構造は大きく変化
-
- わが国を取り巻く内外情勢には様々な課題と不確実性が存在
 - 2050年カーボンニュートラル目標実現に向けても、エネルギーベストミックス政策の追求は重要